

教育部 106 年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：60

計畫名稱：創意科學社團～從教師社團出發

主持人：蔡季妙

執行單位：彰化縣立中山國小

壹. 計畫目的及內容：

為減少「少子化」對教育現場產生的衝擊，許多的學校採取「遇缺不補」的策略，以避免面臨「超額教師」的問題。在偏鄉，許多小校可能因為學區內學生數逐年降低而面臨併校或裁校。這樣的情況是學校裡所有同仁，不分職等、不分年資一起共同面對及解決的，無先後順序、職等高低的差別。然，在市區，尤其是大學校，校園裡的教師好幾十位，如果學校面臨需要裁員的情況，究竟該將誰請出校園，一直是長上頭疼、同仁們彼此無法冷靜面對的問題。除非有人志願超額，否則這樣的事件，很難以公平原則妥善處理。因此，很多市區大學校選擇了遇缺不補以避免「超額」事件的發生。中山國小就是其中一員。

遇缺不補，避免了「超額」的發生，卻也產生了另外的問題～代課、兼課教師過多。代課及兼課老師的資格有著一定的規範，素質自不在話下。可是，這些老師們究竟會擔任哪一科的教師，通常要在每個學期之初，學校課表拍板定案之時，這些老師，才臨危受命地接下能換取一家溫飽的工作。在備課時間如此不足的狀況下，這群老師每每都戰戰兢兢地站在講台上，教導學生自己都準備不及的課程。其餘課程上都略顯吃力，遑論十分需要帶領學生實際操作各項實驗的自然課。自然教學常面臨老師不固定、校內設備不足或急就章登場的教師準備實驗耗材不及，而使得學生可以實際動手操作的實驗課，僅以教師展示操作、示範實驗做結。

爬梳許多教育研究後發現，學習動機的提升是教育工作者很重要的研究方向。不少研究也發現增加學生可以實際動手操作實驗的機會，學生的學習科學興致也會有正面的影響。而筆者也一直以引發學生學習動機做為自己教育工作上最重要的目標。愛爾蘭詩人葉慈曾說：「教育不是注滿一桶水，而是點燃一把火。」(Education is not the filling of a pail, but the lighting of a fire.)因此，很希望可以找到讓教師從容面對自然課程裡動手做的方法，進而達到點燃學生心中學習科學的那把火。

遍尋文獻，找到可以改善現況的一點可能。謝寶梅(民 84)在研究中已經指出，自我效能感高的教師，較能致力於教學工作，使用之教學方法較為有效，對學生的影響力也較高。文章中更指出，教師擔任不是專長教學科目越多，其自我效能感越低。因此，欲改善自然科教學現況的筆者，不免冀希創立教師科學創意社團之法增進代、兼課老師們的自我效能，以為學子謀最高福利。

自我效能論是由社會認知論學者 Bandura 於 1977 年所定義提出的概念。根據他的研究指出，自我效能會有以下影響 (一) 影響個人對不同難度活動的選擇，以及對該活動的堅持性、(二) 影響人們面對逆境的態度、(三) 影響新行為的習得和已習得的行為的表現和 (四) 影響活動時的情緒。這四個面向確實影響著教師教學的各個環節。另有許多研究 (丁文祺, 2007; 林邵仁, 2006; 林瑞昌, 2006; 楊智先, 2007; DuFou & Eaker, 1998; Roberts & Pruitt, 2003/2006) 更指出專業學習社群的五項特徵「共享價值」、「協同合作」、「分享實務」、「省思對話」、以及「關注學習」，因此如此成立的自然創意社團，如能

以如此管道影響並連結社員，必能在專業上有所提升，更足以提供學生適合個人程度的鷹架，供其在學習科學的路上發光發熱。

自然科教師自我效能，在此定義為「自然教學自我效能」，因，在教育領域中，對於教師的自我效能研究，多以概括性主張教師自我效能是教師對其實施教學的成效與一般性教學能力的判斷（e. g., Newman, Rutter & Smith, 1989; Ashton, Webb, & Doda, 1982）。而本文想特別加入「自然」強調此學科除了上述常見二項以外，應再加入「動手操作」的能力，以強調「自然教學」與其他學科教學顯著、卻容易被忽略的不同之處。透過增能、討論，並且共同備課、共同議課，以滾動式修正教師自行設計出來的創意科學活動。

基於上述，本計劃將在第一年，成立創意科學社團，延請自然科學各領域（如：物理、化學、生物……等）專家，如：教學現場有經驗的前輩、自然教學各領域之專家……帶領老師們熟悉課程單元、實際操作課程相關實驗，期望透過在社團裡，觀摩專家經驗、實際手做，以及和彼此的互動、討論之後，老師們對自然教學更熟悉、了解，提高老師們的自然教學自我效能。以期第一年的各項增能活動，可以增加教師教導學生學習科學的動機，並可達到透過教師增能之後，更能設計出足以提高學生學習科學動機的活動。第二年，期待老師們可以回饋社團，自行設計並分享符合課程需求的動手做小實驗。期待這些動手做小實驗，都可以成為真正可以提高學生學習動機的創意科學活動。第三年，期待老師們可以帶領學生進入創意科學社團，完成一場由各項自行研發的創意科學活動所組成的科學園遊會。因此，此計畫第一年主要透過各項回饋表單及團體晤談方式，來確認教師加入社團，參與各項活動之後，對各項活動的回饋及反思，並且期待可以了解教師對提高學生學習動機的重視與否，以供後續研究。

貳. 研究方法及步驟：

研究方法、步驟：

（一）招募社員

向校內代課、兼課教師發出邀請。

（二）自然教材分析及科學活動主題挑選

（1）分析並了解各年段自然與生活科技各個主題。

（2）由社團教師挑出感興趣的主題，並互相討論並尋找相關動手做實驗。

（三）社團教師工作坊

（1）工作坊內容：創意科學相關研習及實作。

（2）聘請科學教育相關教育學者或實務教學者擔任講師。

（3）工作坊時間：利用週三教師進修時間，上下學期共 4 次工作坊，每次 3 小時，共計 12 小時。

（4）工作坊地點：本校科任教室或合適的場地。

（5）意見回饋：以填寫回饋表單及團體晤談方式對各項活動及相關議題進行回饋及建議。

預定進度：

進度	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
月份	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
吸收有興趣增進科教知能之教師	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
教師增能課程			*	*	*			*			
教師創意課程		*	*	*	*	*	*	*	*	*	

參. 目前研究成果：

(一)完成之工作項目：

1. 招募社員：向全校教師發出邀請

募得 4 位正式教師，4 位代理教師，參與每週四固定的討論及實作。並募得 15 位正式教師，9 位代理教師，參與週三的大型研習活動。

(1) 每週四固定成員基本分析

人數	正式教師	代理教師
教自然科	1	1
不教自然科	3	3

(2) 大型活動參加者 (社團成員除外)

人數	正式教師	代理教師
教自然科	0	0
不教自然科	18	7

2. 由週三的 8 位教師針對個學年的科學主題做歸納及探討，最後針對列出有興趣的主題如下：水生生物 (南一四上、康軒四上、翰林四上)、溶液 (南一三上、翰林三上、康軒四上)、熱對物質的影響 (南一六上、康軒六上、翰林五上)。

提取各組社團教師感興趣之課程相關主題，討論各項相關科學創意活動，並延請專家

蒞臨指導。

3. 針對水中生物，辦理的“鏡”觀其變～手機顯微鏡在生物教學上的應用。引介老師簡易的光學配件搭配手機，即可以恣意觀察不僅是徜徉水中的微生物，或者一般陸生植物的細部觀察。(參與者共 25 人。使用所得設計公開課之課程。帶回班上跟學生分享者：4 人)

針對熱對物質的影響，辦理手作司康及薑餅人製作。借重社員長才，並以此成果與學校同仁分享。(動手做約莫 10 人，共享者約 30 人)

針對提升教學方面，延請講師介紹因應 108 課綱最夯的“課堂上有效教學的方法”，讓老師可以活化自己的課堂。(參與者共 25 人，實際使用於教案者 2 人)

針對溶液主題，由社員正不斷嘗試“非牛頓液體”的調配及遊戲設計，以及“吹泡泡”活動進行最佳泡泡液的調配及遊戲設計。(非牛頓液體：教師參與者 25 人，參與體驗活動學生 317 人，教師自行帶回班上分享者：3 人。吹泡泡：教師參與者 10 人，參與體驗活的學生約 80 人。教師自行帶回班上分享者：3 人。)

4. 針對社員進行嘗試及設計的主題(非牛頓液體及吹泡泡)，讓社員書寫的回饋單，並發想未來可能的活動設計。

5. 嘗試教師自行設計之「水生家族跑台活動」於四年級的班級裡作嘗試，並持續對該活動進行修正及學生、教師意見討論。(共同參與設計教師：4 人，參與活動學生：28 人，共同參與備課教師：29 人，共同參與議課教師：29 人)

肆. 目前完成進度

(一)完成之工作項目：

1. 分析各學年自然科學教材，並完成主題歸納。
2. 提取各組社團教師感興趣之課程相關主題，討論各項相關科學創意活動，並延請專家蒞臨指導。
3. 辦理研習，聘請科學教育相關教育學者或實務教學者擔任講師，分享科學教學實務經驗(表一)。
4. 彙整所有教師填寫之回饋表單及團體晤談所蒐集到的回饋及建議。

上述資料表述如下：

表一、社團活動間表

活動日期	活動名稱
106.08.31	本學期社團活動內容討論
106.09.07	非牛頓液體製作-玉米粉
106.09.14	非牛頓液體製作-玉米粉
106.09.19	Scone 製作
106.09.21	非牛頓液體實驗-口香糖切椰子
106.09.28	Scone 製作
106.10.05	非牛頓液體製作-玉米粉
106.10.12	非牛頓液體製作+泡泡水製作
106.10.24	吹泡泡
106.10.25	吹泡泡
106.11.09	社團討論
106.11.23	教授指導 3D 列印
106.11.29	“鏡”觀其變~手機顯微鏡研習
106.12.27	有效教學 BOPPPS 模組的應用
107.01.04	非牛頓液體製作-玉米粉
107.01.17	非牛頓液體體驗活動
107.03.01	社團團討時間
107.03.08	公開課-備課
107.03.12	公開課-水生家族
107.03.14	公開課-議課
107.03.15	社團回饋時間
107.03.22	機關王
107.03.29	機關王
107.04.10	教授指導非牛頓液體
107.05.10	三角塔接杯墊
107.05.17	社團回饋時間
107.05.24	社團團討時間

伍. 預定完成進度

繼續分析教師所給予的所有回饋及建議。

陸. 討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

無